Revista

76
Cr$ 30,00

ELETRÔNICA

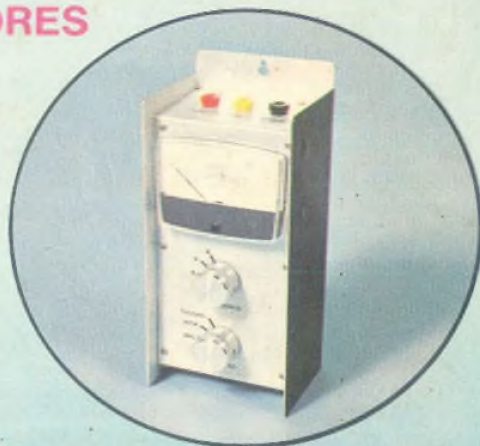
ANALIZADOR ELETRÔNICO DE MOTORES

ESTROBOSCÓPICA FLUORESCENTE

CONHECENDO POTENCIÔMETROS

MONTE UM DADO DIGITAL

TV-ARMA

Manaus, Santarem, Rio Branco, Boa Vista, Altamira, Macapa, Porto Velho e Rondonia (via aérea) Cr$ 39,00

TV-ARMA

Para você que possui um TV jogo com a opção de tiro ao alvo mas ainda não montou a arma, ou então para você que simplesmente deseja praticar tiro-ao-alvo com um brinquedo eletrônico muito interessante, eis aqui um projeto que sem dúvida lhe proporcionará muitas horas de sadio divertimento, e o que é mais importante: sem o perigo de ferir ninguém!

Newton C. Braga

Para os que montaram o TV-Jogo (Revista 74), ficou a opção do tiro ao prato e do tiro ao pombo para ser explorada posteriormente em vista de não termos espaço para fornecer pormenores sobre a construção da arma.

Lembramos então aos leitores que acompanharam aquele artigo que, no tiro ao pombo, uma imagem de um ponto percorre a tela de seu televisor, rebatendo em seus cantos, devendo a mesma ser acertada com o tiro da arma, enquanto que no caso do tiro ao prato, a imagem do ponto atravessa num ciclo único toda a tela em direção imprevisível (figura 1).

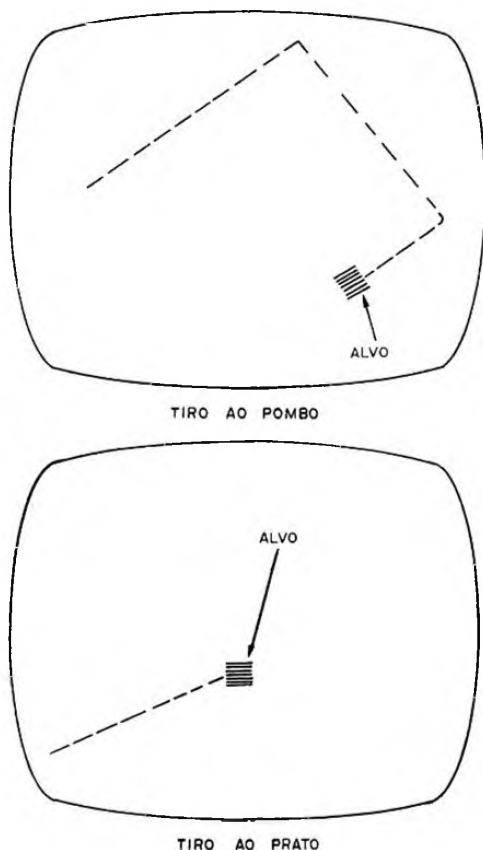



Figura 1

Como o ponto projetado na tela é luminoso, é muito fácil projetar uma **arma** levando em conta as características do circuito integrado usado. Basta no caso colocar na linha de tiro um foto-transistor o qual será excitado somente se o alvo estiver em sua direção (figura 2). Um circuito de disparo, acionando o gatilho faz com que o pulso que aciona o TV jogo avisando do acerto do alvo só seja emitido se houver um alinhamento entre o ponto luminoso e a **arma**.

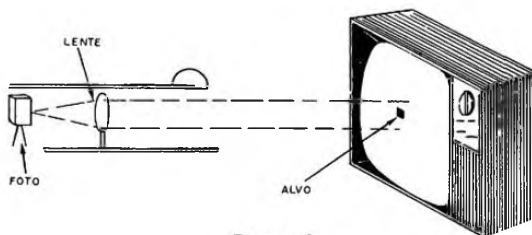



Figura 2

Para que a arma não dispare quando o apontamos qualquer outro alvo luminoso existe um circuito de sincronismo especial.

É claro que além de se divertir atirando no alvo móvel produzido pelo TV-Jogo em suas duas versões (tiro ao prato e tiro ao pombo) o leitor também pode montar seu próprio alvo, que no caso consiste em uma série de lâmpadas alimentadas por um circuito integrado seqüencial o qual é sincronizado pela própria arma (figura 3).

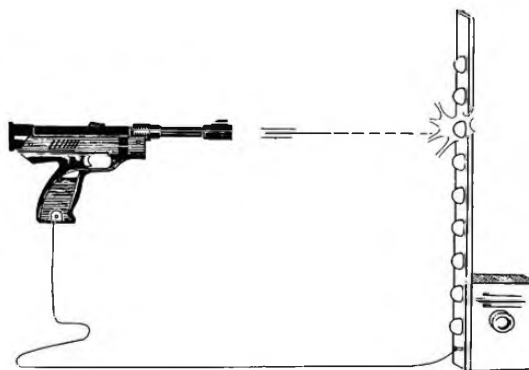



Figura 3

O que se tem de fazer no caso é atirar e acertar na primeira lâmpada no início do jogo. Se esta for acertada ela apagará imediatamente e acenderá a seguinte da série. Do mesmo modo se a segunda lâmpada for acertada ela apagará acedendo a terceira da série. A finalidade da disputa é em número limitado de tiros e também em tempo limitado fazer acender até a última lâmpada quando então tocará um alarme indicando que há um vencedor para o jogo ou ainda que a meta final foi atingida que é o acerto de todos os alvos.

Tanto a montagem da **arma** como do alvo

são bastante simples. É claro que se o leitor possuir um TV jogo já com a opção para a ligação desta arma a tarefa de montar ficará sensivelmente facilitada, enquanto que se o leitor quiser montar seu próprio alvo deve apenas ter a habilidade necessária ao projeto e manuseio de circuitos integrados TTL.

OS CIRCUITOS

O circuito da arma é bastante simples: devemos produzir um único pulso de saída quando o gatilho for pressionado e houver um alinhamento entre o alvo e o elemento sensível, ou seja, o foto-transistor.

Deve-se dotar este circuito de um recurso importante que é o de não ficar produzindo pulsos mesmo quando o gatilho for mantido apertado de modo a evitar que o atirador segure o gatilho apertado e faça uma "varredura" da região do alvo até acertá-lo (figura 4).

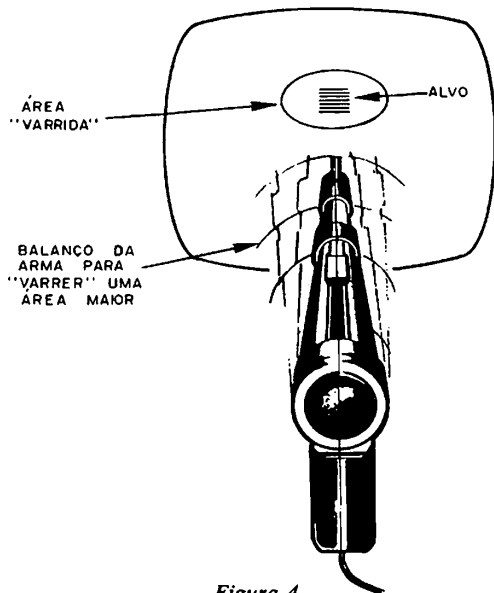



Figura 4

O circuito de disparo é feito no caso por meio de duas portas NOR constantes de um circuito integrado 4001 (C-Mos) que contém num mesmo invólucro 4 destas portas.

As outras duas portas são aproveitadas para fazer a comparação dos sinais de disparo e do foto-transistor, servindo portanto como um detector de coincidência.

De modo a proporcionar um nível de sinal suficiente a excitação da entrada das portas o foto transistor é ligado a um circuito amplificador com três transistores. O primeiro transistor atua com um pré-amplificador e os dois seguintes ligados como par Darlington fornecem a amplificação final necessária a excitação da saída.

Na figura 5 temos então o diagrama de blocos completo da arma.

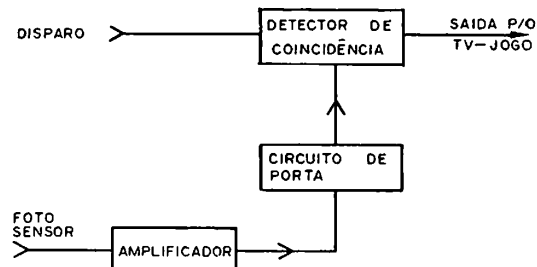



Figura 5

A alimentação para o circuito da arma pode ser aproveitada do próprio TV jogo se o leitor o possuir e no caso de ser usado o alvo por nós sugerido o leitor tem duas opções: fazer uma adaptação em sua fonte para permitir o seu uso com a arma ou dotar a arma de uma fonte própria que consistirá numa bateria de 9 V.

O circuito do alvo tem uma complexidade um pouco maior. Na figura 6 temos o seu diagrama de blocos, por onde analisaremos brevemente seu funcionamento.

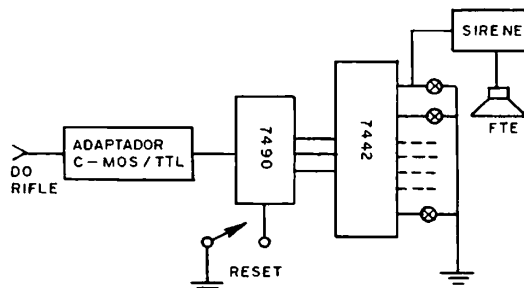



Figura 6

A saída da arma é ligada à entrada de um contador de década formado por um circuito integrado do tipo 4790 (TIL).

Este circuito fornece uma contagem em binário a qual é então aplicada a um circuito decodificador que transforma a saída em binário em uma saída de 0 a 9 ou 1 a 10. O circuito integrado que tem esta função é do tipo 7442.

As saídas deste circuito é que devem

excitar as lâmpadas que servem de alvo. Como o circuito integrado não tem uma saída de potência suficiente para fazer a excitação das lâmpadas, são usados transistores como "drive rs" o que nos permite a utilização de lâmpadas de 6 V x 50 mA que oferecem brilho suficiente para o rifle mesmo a uma distância considerável.

A última saída deste circuito, ou seja, correspondente ao final do jogo é ligada a um sistema de alarme que consiste num oscilador de audio, tipo sirene.

MONTAGEM

a) Arma

De modo a poder ser instalada com facilidade numa arma plástica (de brinquedo) a montagem deve ser feita em placa de circuito impresso para que os componentes ocupem o menor espaço possível. Para esta finalidade o leitor pode desenhar sua própria placa, da qual damos pormenores, ou então utilizar o kit.

Devemos observar que na montagem da arma existem duas fases a serem consideradas: a primeira referente a montagem da parte eletrônica propriamente dita, em que se faz a instalação dos componentes na placa de circuito impresso e a sua ligação ao alvo ou ao TV jogo com as adaptações para a conexão, e a segunda referente a instalação mecânica em que se deve fazer o foto-transistor coincidir com o foco da lente que é usada no cano da arma, a colocação desta lente em posição apropriada e a adaptação ou fabricação da arma propriamente dita.

Na figura 7 é dado o diagrama do completo da arma. Na figura 8 é mostrada a placa de circuito impresso com a disposição dos componentes e as saídas tanto para o TV jogo como para o alvo.

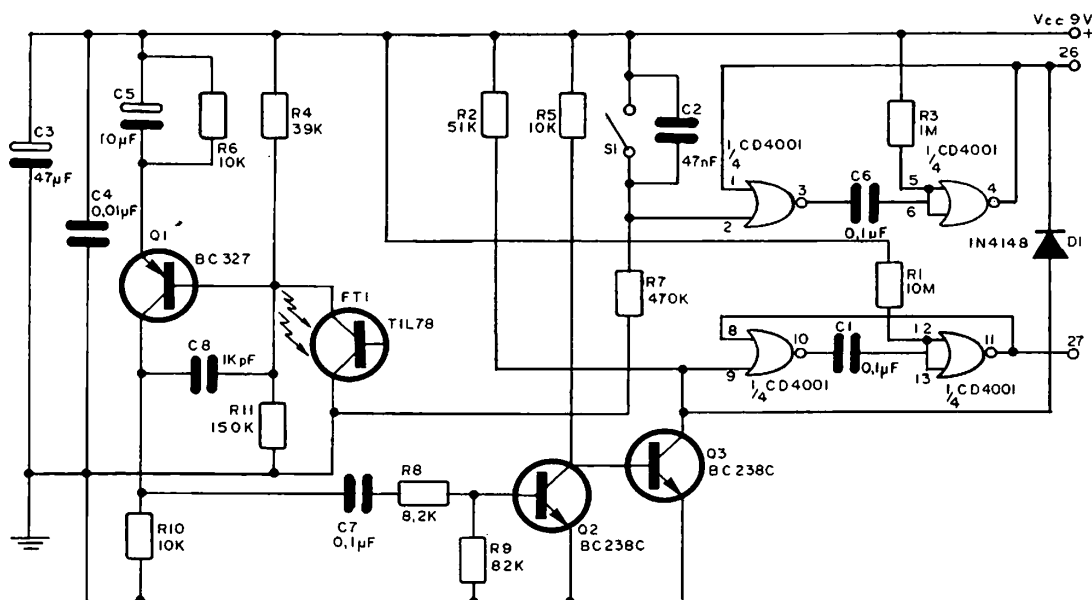



Figura 7

As ligações ao TV jogo, com a tomada de ligação é mostrada na figura 9.

Na montagem desta arma existem alguns cuidados importantes a serem observados:

a) Não retire o circuito integrado da espuma que protege os seus terminais contra descargas estáticas até o momento que o mesmo for utilizado. Ao retirar o circuito integrado da espuma para colocá-lo em posição de soldagem, evite encostar com os dedos em qualquer um dos terminais. Na soldagem evite o excesso de calor, sendo breve para realizar esta operação. Observe a posição de ligação do circuito integrado orientado-se pela marca que identifica o pino 1.

b) Os transistores tem polaridade certa para ligação e neste projeto são usados

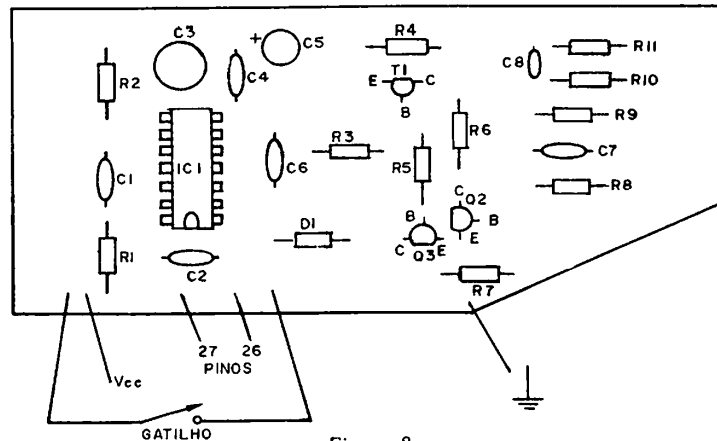
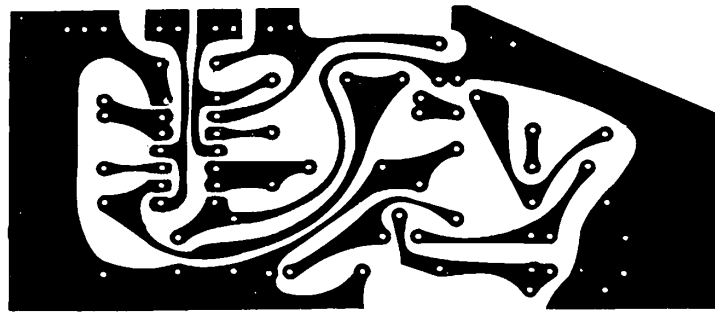



Figura 8

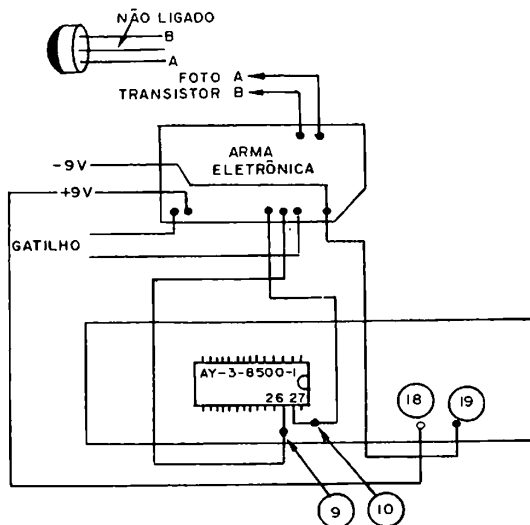



Figura 9

transistores de dois tipos diferentes, ou seja, NPN e PNP. Não faça confusão entre os dois tipos e observe com cuidado a posição em que esses componentes devem ser ligados. Na soldagem evite o excesso de calor que pode danificá-los.

c) Os capacitores eletrolíticos podem ser para tensões de 16V ou mais, sendo preferidos os tipos de terminais paralelos que se encaixam com mais facilidade na placa de circuito impresso. Estes componentes são polarizados, ou seja, possuem posição certa para serem ligados. Evite também o excesso de calor que pode causar dano a estes componentes.

d) Os demais capacitores podem ser do tipo disco de cerâmica ou então de poliester. (Em todos os casos deve ser observado o valor correto para os mesmos. Na ligação desses capacitores não é preciso observar sua polaridade devendo-se apenas tomar cuidado para que o excesso de calor não os danifique ou então na hora de encaixá-los na placa já que uma tensão mais forte pode causar a quebra de seus terminais.

e) O diodo é um componente polarizado. Pode praticamente ser usado nesta função qualquer tipo para uso geral, sendo observada a sua posição de ligação. Evite o excesso de calor porque se trata de componente bastante delicado.

f) Todos os resistores usados na monta-

gem são de 1/8 ou 1/4W não sendo críticos quanto aos valores o que significa que sua tolerância em relação ao valor é de até 20%. A cor dos anéis identifica seus valores e na sua ligação não é preciso observar a polaridade.

g) O foto transistor é o elemento mais importante deste circuito. Além de ser observada com cuidado a sua polaridade o que significa que os fios de ligação não podem ser invertidos, deve-se cuidar para que ele seja fixado em posição que receba totalmente o feixe de luz do alvo, tanto no TV-Jogo como no alvo de lâmpadas.

h)A ligação da arma ao TV jogo é bastante simples, devendo ser observadas com cuidado as conexões com fornecem a alimentação e o pulso de disparo de modo a não haver perigo de não funcionamento por enganos de fios.

i) A colocação da placa de circuito impresso na armal propriamente dita que corresponde a parte mecânica da montagem também não oferece maiores dificuldades. Deve-se apenas fixar a placa e o foto-transistor com cuidado de modo que a luz incidente do alvo incida no ponto sensível do transistor. Em alguns casos pode ser necessário um ajuste suplementar da posição do transistor em relação a lente movendo-o de modo a chegar ao ponto ideal de incidência da luz. Isso entretanto poderá ser feito com facilidade tomando-se como referência próprio alvo.

Completada a montagem da arma e feita a sua conexão no TV Jogo o leitor pode verificar seu funcionamento com facilidade.

Basta ligar o TV Jogo que ao mesmo tempo a arma também estará sendo alimentada. Coloca-se então o TV-Jogo na posição correspondente ao tiro ao prato ou tiro ao pombo, e procura-se apontar para o alvo atirando-se quando houver alinhamento. O gatilho que é o interruptor de pressão deve ser fixado de maneira a facilitar ao máximo esta operação.

Inicialmente o leitor deve procurar acertar o alvo de curta distância para verificar com isso se o transistor sensor está corretamente colocado no foco da lente. Se for notada falta de sensibilidade ou um disparo incorreto, deve-se reajustar a posição do transistor procurando-se o foco da lente.

Uma vez ajustado para o funcionamento não haverá necessidade de qualquer outra operação semelhante para jogar. Os outros jogos funcionarão normalmente, não sendo também preciso mexer em nenhum outro ajuste interno do TV—jogo.

b) Montagem do Alvo

Se o leitor quiser montar sua arma para pratica eletrônica de tiro ao alvo mas não dispuser do TV Jogo poderá utilizar o alvo eletrônico que descrevemos.

Sua montagem deve ser feita em placa de circuito impresso em vista da utilização da vários circuitos integrados e transistores o que significa que a montagem em ponte de terminais se bem que não seja impossível de ser feita é bastante problemática.

Este alvo consta de um conjunto de lâmpadas pequenas que são montadas num painel conforme sugere a figura 10. Com a arma deve-se procurar acertar a primeira lâmpada que acende inicialmente. Se isso acontecer, esta lâmpada apagará e acenderá a seguinte. Deve-se atirar até que as lâmpadas todas sejam acertadas em sucessão quando então ao ser atingida a última soará um alarme. O alvo deve então ser rearmado iniciando-se um novo ciclo de tiros.

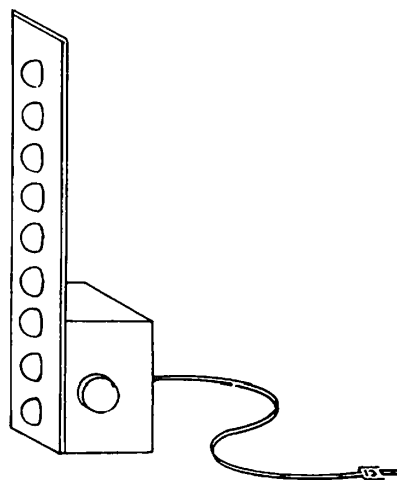



Figura 10

O circuito completo do alvo é mostrado na figura 11. A placa de circuito impresso é a mostrada na figura 12 onde também aparecem as conexões que devem ser fei-

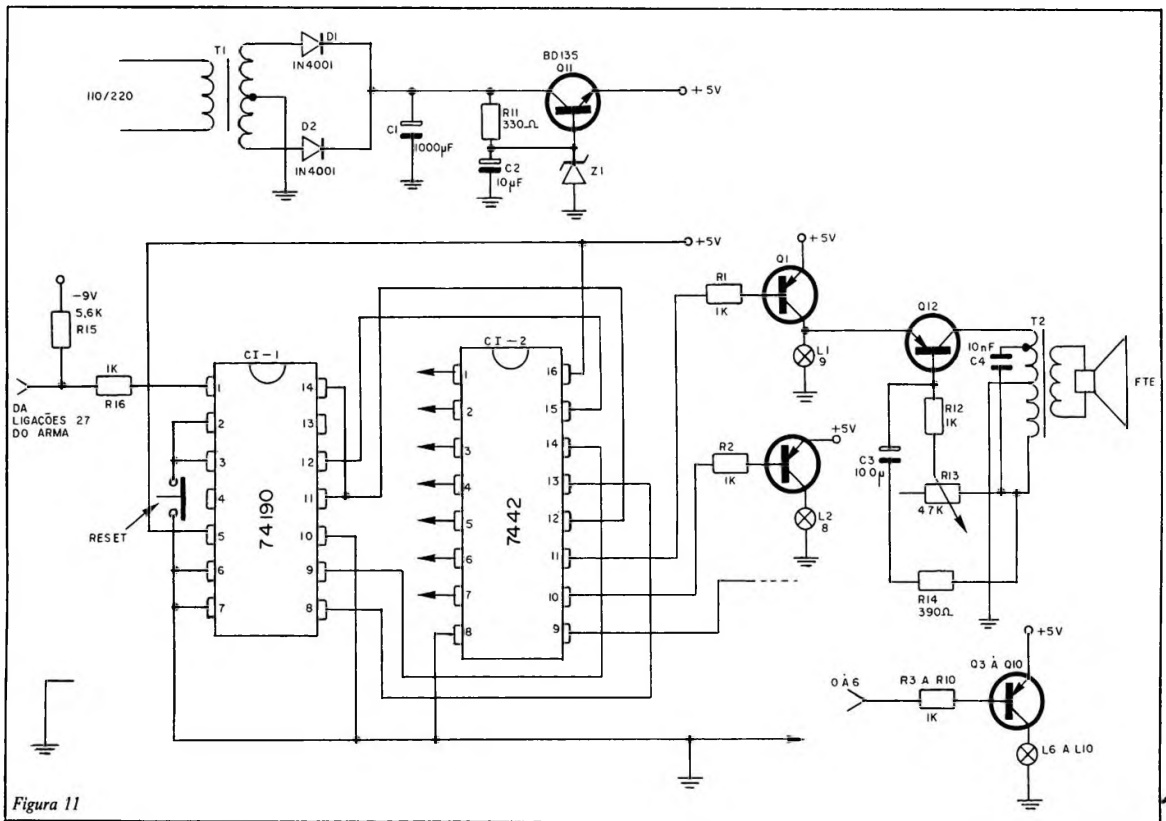



Figura 11

tas à arma. Observe o leitor que para este caso devemos ter duas fontes de alimentação separadas: uma para o alvo que opera com 6V e para a arma que opera com 9V.

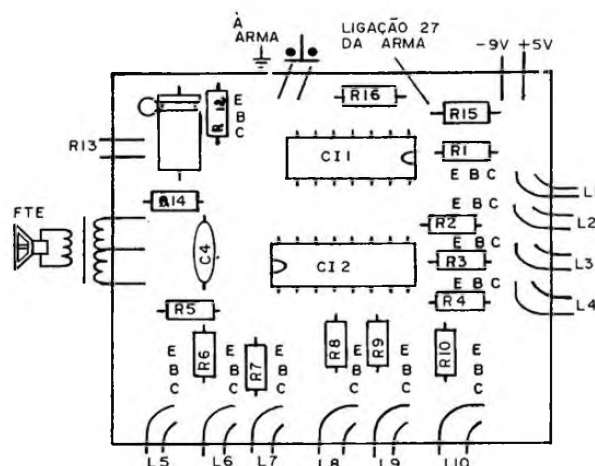
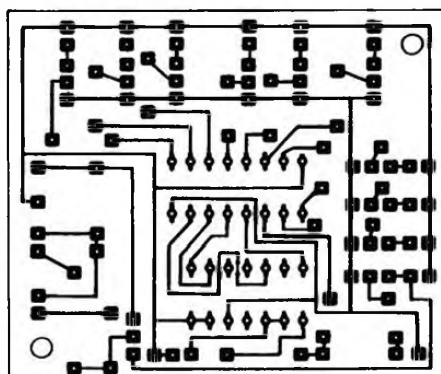



Figura 12

Na montagem do circuito do alvo devem ser tomadas as seguintes precauções:

a) O máximo de cuidado deve ser tomado na instalação dos circuitos integrados assim como na sua escolha. O circuito integrado deve ser o 74L90 pois este pode ser disparado diretamente pela saída C-MOS da arma o que não acontece com o 7490. Observe bem a polaridade dos integrados fazendo a identificação cuidadosa de seus terminais. Não é preciso usar suporte para os mesmos, mas se houver problemas posteriores sua retirada ficará tremendamente dificultada.

b) Os transistores recomendados para esta montagem são do tipo BC557 ou BC307 mas praticamente qualquer equivalente PNP de baixa potência para uso geral pode ser usado. Na ligação destes componentes deve-se observar com cuidado sua posição no circuito e a soldagem deve ser rápida para que o calor não os danifique.

c) As lâmpadas recomendadas são de 6V x 50 mA sendo o tipo preferencial o

7121D da Philips. Se o leitor pretender usar outro tipo de lâmpada que não seja o indicado eventualmente terá de trocar o transistor, se a corrente exigida for maior que 100mA. Não é recomendado o uso de lâmpadas para mais de 100mA pois o circuito integrado mais o transistor não terão condições de excitá-la corretamente.

d) Os capacitores eletrolíticos usados nesta montagem, para a sirene podem ser de 12V ou mais, sendo preferidos os tipos de terminais paralelos em vista da facilidade que oferecem para a montagem em placa de circuito impresso. Observe cuidadosamente sua polaridade e evite o excesso de calor na soldagem que pode lhes causar dano.

e) Os resistores são todos de 1/4 ou 1/8W com tolerância de 10% ou mesmo 20%. Estes componentes não tem polaridade certa para serem ligados sendo seus valores dados pelos anéis coloridos.

f) O alto-falante usado na sirene pode ser de qualquer tipo. Se o leitor quiser maior volume que o fornecido no circuito original pode facilmente fazer seu acoplamento a um amplificador.

g) O transformador utilizado na sirene é do tipo comumente encontrado em rádios transistorizados com tomada central. Em função de suas características pode ser necessária uma alteração no valor do capacitor de poliester metalizado em paralelo com o mesmo para se obter a tonalidade desejada para o som.

h) O trim-pot utilizado neste circuito de sirene serve para ajustar o sinal intermitente da mesma. Uma tolerância relativamente grande é dada para este componente.

i) O transistor de potência utilizada na fonte de 5 V para os circuitos integrados TTL pode ser do tipo BD135 ou BD137, devendo o mesmo ser dotado de um pequeno dissipador de calor.

j) O diodo zener usado nesta fonte de alimentação pode ser de qualquer tipo para 400mW de tensão igual a especificada na lista de material. Na sua soldagem deve ser observada sua polaridade e evitado o excesso de calor que pode lhe causar dano.

k) O transformador para a fonte deve ter um enrolamento primário de acordo com a rede de alimentação local e um enrolamento secundário de 6 + 6V x 500 mA.

l) O interruptor de pressão usado neste circuito, do tipo "botão de campainha" serve para reiniciar o jogo quando a última lâmpada é acertada. Se o leitor quiser poderá deixar de utilizá-lo, caso em que para haver reinício automático do jogo deve ser acrescentada mais uma lâmpada ao alvo a qual será ligada no coletor do transistor que excita a sirene. Acertando esta lâmpada haverá o automático retorno a zero do circuito integrado, acendendo portanto a primeira lâmpada da série.

m) As interligações entre os componentes externos à placa pode ser feita com cabinhos (fio flexível), devendo sempre ser tomado cuidado para que não hajam ligações soltas, maus contactos ou curto-circuitos que possam afetar o funcionamento do conjunto.

PROVA E USO

Completada a montagem confira todas as ligações e se tudo estiver em ordem faça a conexão do alvo à rede de alimentação. Se a lâmpada que acender inicialmente não for a primeira aperte o botão de reinício para que esta seja a lâmpada acesa.

Em seguida, faça a conexão da arma começando por atirar na primeira lâmpada. Esta ao ser acertada deve apagar, acendendo a seguinte. Ao ser acertada a seguinte ela apagada, acendendo a próxima, assim até a última. Esta ao ser acertada deve ser acionada também a sirene indicando que há um vencedor para o jogo.

Durante as disputas os jogadores devem combinar um tempo mínimo para se conseguir acertar todas as lâmpadas fazendo soar o alarme. Quem conseguir isso será o vencedor.

Se na sequência de provas for observado que uma ou outra lâmpada falha, verifique o transistor que a excita fazendo sua troca. Se isto não resolver o problema pode residir em defeito do circuito integrado que deve portanto ser trocado. É claro que também exite a possibilidade do lâmpada estar queimada.

Se mais de uma lâmpada permanecer acesa, isso pode ser tanto devido a problemas com o circuito integrado como também aos transistores de excitação que devem ser verificados.

Uma vez comprovado o funcionamento o leitor pode divertir-se à vontade atirando em seu alvo.

Lista de Material

Arma

T1 - BC 327
T2 - BC 238C
T3 - BC 238C
D1 1N4148 ou equivalente
C1 - CD4001 ou equivalente
FT1 TIL78 - Foto-transistor
R1 - 10M x 1/8W - resistor (marrom, preto, azul)
R2 - 51k ohms x 1/8W - resistor (verde, branco, laranja)
R3 - 1M x 1/8 W - resistor (marrom, preto, verde)
R4 39k ohms x 1/8 W resistor (laranja, branco, laranja)
R5 - 10k ohms x 1/8W - resistor (marrom, preto, laranja)
R6 - 10k ohms x 1/8W - resistor (marrom, preto, laranja)
R7 - 470k x 1/8W - resistor (amarelo, violeta, amarelo)
R8 - 8,2Kohms x 1/8W - resistor (cinza, vermelho, vermelho)
R9 - 82Kohms x 1/8W - resistor (cinza, vermelho, laranja)
R10 - 10k ohms x 1/8W - resistor (marrom, preto, laranja)
R11 - 150k ohms x 1/8W - resistor (marrom, verde, amarelo)
C1 - 0,1 uF - capacitor de poliester
C2 - 47 nF - capacitor de poliester
C3 - 47 uF x 16V - capacitor eletrolítico
C4 - 0,01 uF - capacitor de poliester
C5 - 10 uF x 16 V - capacitor eletrolítico
C6 - 0,1 uF - capacitor de poliester
C7 - 0,1 uF - capacitor de polieter
C8 - 1kpF - capacitor de cerâmica
Diversos: placa de circuito impresso, soquete para o circuito integrado (optativo), fios, interruptor de pressão, rifle, lente, parafusos, porcas, etc.

Alvo

CI1 - 74L90 - circuito integrado TTL
CI-2 - 7442 - circuito integrado TTL
Q1 à Q10 - BC557 ou BC307 - transistor PNP para uso geral
Q11 - BD135 ou BD137 - transistor de potência
Q12 - BC557 ou BC307 - transistor PNP para uso geral
D1, D2 - 1N4001 ou equivalente
Z1 - diodo zener para 5V x 400 mW
T1 - transformador de alimentação com primário de acordo com a rede local e secundário de 6 + 6 V x 500 mA
T2 - transformador de saída para transistores com secundário de 8 ohms
FTE - alto-falante pequeno de 8 ohms
R1 à R10 - 1 kohms x 1/8W - resistor (marrom, preto, vermelho)
R11 - 330 ohms x 1/4W - resistor (laranja, laranja, marrom)
R12 - 1k ohms x1/4W - resistor (marrom, preto, vermelho)
R13 - 47k - trim-pot
R14 - 390 ohms x 1/4W resistor (laranja, branco, marrom)
R15 - 5,6k ohms x 1/4W - resistor (verde, azul, vermelho)
R16 - 1k ohms x 1/8W - resistor (marrom, preto, vermelho)
C1 - 1 000 uF x 12V - capacitor eletrolítico
C2 - 10 uF x 12V - capacitor eletrolítico
C3 - 100 uF x 12V - capacitor eletrolítico
C4 - 10 nF - capacitor de poliester
L1 à L10 - lâmpadas 7121D - philips
Diversos: placa de circuito impresso, fios, solda, cabo de alimentação, soquetes para os integrados, etc.

A SOLDA BEM FEITA

Soldagens bem feitas não são importantes somente pela boa aparência que podem dar a uma montagem. A solda não é somente uma conexão elétrica como também uma conexão mecânica. Em suma, a solda deve fornecer não só um percurso para a corrente elétrica como também em alguns casos sustentar o componente na posição em que deve ficar, quando em fucionamento.

Deste modo, de uma boa soldagem depende o bom funcionamento de qualquer equipamento. Em muitos casos, o não funcionamento de um aparelho montado pode ter como causa uma única solda mal feita.

Evidentemente o principiante tem bastante dificuldade em realizar soldagens, normalmente empastando o local da conexão, aquecendo o componente em excesso, e não fornecendo ao local da solda calor suficiente para que ela se funda totalmente e com isso forme uma junção perfeita.

Para uma boa soldagem certas normas devem ser obedecidas:

Em primeiro lugar use um soldador compatível com o tamanho e delicadeza do componente que está sendo soldado. Transistores, e outros componentes pequenos devem ser soldados com um ferro de no máximo 30 W. Mantenha sempre a ponta do soldador limpa e estanhada, isto é, recoberta por uma fina camada de solda. Ao usar o soldador, espere que ele se aqueça bem, e faça a soldagem o mais rápido possível. O calor é conduzido pelos terminais dos componentes e até estes, o que com o tempo pode causar uma elevação de sua temperatura responsável por danos permanentes.

Finalmente, use sempre solda de boa qualidade. A solda 60/40 é a normalmente usada em trabalhos de eletrônica. Não use pastas ou ácidos para a soldagem pois estes contém substâncias corrosivas que podem atacar os componentes.

KIT TV-ARMA ELETRON

Faça uso dos OPCIONAIS do seu TV-JOGO ELETRON

Tiro ao Pombo e Tiro ao Prato

Pedidos pelo reembolso postal à
SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.
Utilize o cartão resposta comercial da página 63

KIT TV-JOGO
ELETRON

PAREDÃO (SIMPLES) PAREDÃO (DUPLA)

FUTEBOL TÊNIS

TIRO AO POMBO (OPCIONAL) TIRO AO PRATO (OPCIONAL)

CARACTERÍSTICAS

- 6 TIPOS DE JOGOS (2 OPCIONAIS).
- 3 GRÁUS DE DIFICULDADES:
  - TAMANHO DA RAQUETE OU JOGADOR.
  - ÂNGULO DE REBATIDA DA BOLA.
  - VELOCIDADE DA BOLA.
- BASTA LIGAR AOS TERMINAIS DA ANTENA DO TV (PRETO E BRANCO OU EM CORES).
- MONTAGEM MUITO FÁCIL (60 MINUTOS).
- COMPLETO MANUAL DE MONTAGEM E OPERAÇÃO.
- ALIMENTAÇÃO ATRAVÉS DE PILHAS COMUNS (6 MÉDIAS).
- CONTROLE REMOTO (C/FIO) PARA OS JOGADORES
- EFEITOS DE SOM.
- PLACAR ELETRÔNICO AUTOMÁTICO.

Preço
Cr$ 1.050,00
(SEM MAIS DESPESAS)

Pedidos pelo reembolso postal à
SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.

UM FUNCIONAMENTO PERFEITO PARA O SEU TV-JOGO

Por melhor explicado que seja um projeto ou por mais completo que seja o artigo que o descreve ou o manual que o acompanha sempre existem pequenos pormenores que implicam em cuidados que, uma vez desprezados comprometem a montagem e o ajuste.
Muitas perguntas tem-nos sido dirigidas visando esclarecer pontos fundamentais que envolvem o funcionamento do TV-JOGO e essas perguntas por sua importância levaram-nos a elaborar este artigo que, não só poderá ser de grande utilidade a todos que tiveram qualquer tipo de dificuldade com a montagem ou ajustes de seu TV-Jogo como também para os que simplesmente desejam do mesmo um funcionamento perfeito.

Newton C. Braga

Os TV-Jogos tem sido a sensação do momento em vista da facilidade com que agora podem ser encontrados os circuitos integrados necessários a sua montagem.

Mesmo em se tratando de um projeto simples em vista das facilidades que a utilização de circuitos integrados apropriados oferece, existem alguns pontos críticos na montagem e ajuste que devem ser observados com cuidado muito especial principalmente pelos montadores menos experientes.

Assim, recebendo consultas de diversos leitores que montaram TV-Jogos a partir de projetos comuns, do artigo por nós publicado ou mesmo kit, a equipe técnica da Revista Saber Eletrônica constatou a existência de alguns pontos críticos na montagem e ajuste que têm deixado os leitores em dúvida, e em muitos casos chegando mesmo a comprometer o funcionamento e ajuste do aparelho.

É importante observar que todos esses problemas poderiam ser contornados com uma montagem mais cuidadosa, já que o máximo de cuidado foi tomado tanto no projeto, na elaboração da placa e mesmo no kit. E, aqui devemos fazer a primeira observação importante para os montadores:

O projeto mostrado no artigo da Revista apresenta diferenças em relação ao circuito do kit pois **não** se trata da mesma montagem. Muitos leitores nos escreveram reclamando diferenças entre o circuito da Revista e o circuito do kit. De fato, o circuito do kit consiste num aperfeiçoamento do circuito da Revista em que algumas modificações foram feitas visando não só a disponibilidade maior de determinados componentes como também maior facilidade de montagem. Veja o leitor que fazendo um ou outro, o aparelho funcionará, mas certamente não funcionará se o leitor pretender consultar e fazer numa montagem os dois ao mesmo tempo!

O segundo problema refere-se a tolerância dos componentes: para estes admite-se uma variação de até 40% de valores (bobinas e capacitores principalmente) sem que isso comprometa o funcionamento do TV-Jogo.

A seguir, relacionaremos algumas das perguntas mais importantes que tem-nos sido feitas pelos leitores e as respostas e conselhos que damos para os casos:

1) Em funcionamento normal o circuito integrado pode esquentar?

R: O circuito integrado deste TV-Jogo consome uma corrente da ordem de 50 mA, chegando a um pouco mais nos instantes em que é emitido som. O elevado

número de componentes internos que possui este circuito integrado implica neste consumo relativamente grande de energia e conseqüentemente num pequeno aquecimento que pode ser constatado ao se encostar os dedos no mesmo. O leitor não precisa se preocupar com este aquecimento já que o integrado é projetado para funcionar em temperaturas bastante altas. De um modo geral podemos dizer que se o leitor conseguir encostar o dedo no integrado e aguentar a temperatura, então, está tudo em ordem...

2) Pode haver diferença de valores dos componentes no kit ou o envio de "peças erradas"?

R: Conforme já alertamos os leitores o projeto do TV-Jogo é bastante flexível em relação a valores de componentes sendo admitida uma tolerância de até 40% em alguns casos. Assim, no caso do kit as peças enviadas são sempre dentro dos valores admitidos pelo projeto sendo garantido o seu funcionamento se as mesmas forem utilizadas corretamente, isto é, se forem soldadas certas.

3) Por que existe diferença entre o projeto publicado na revista e o kit?

R: Temos no caso dois projetos com diferenças, mas os dois funcionam perfeitamente. O leitor que adquiriu o kit deve somente observar o seu manual na montagem, enquanto que o leitor que optar pelo projeto da Revista deve somente utilizar-se desta para sua elaboração. As diferenças se devem a evolução do projeto no sentido de que o kit utilizasse componentes por nós disponíveis e ainda facilitasse ao máximo a montagem.

4) A placa de circuito impresso se encontra errada?

R: Tanto na Revista como no manual a placa de circuito impresso se encontra perfeita, assim como a indicação dos componentes que devem ser usados. Devemos entretanto pedir desculpas aos leitores, por erros no diagrama correspondente. O diagrama correto do TV-Jogo, perfeitamente coincidente com a placa de circuito impresso se encontra na figura 1

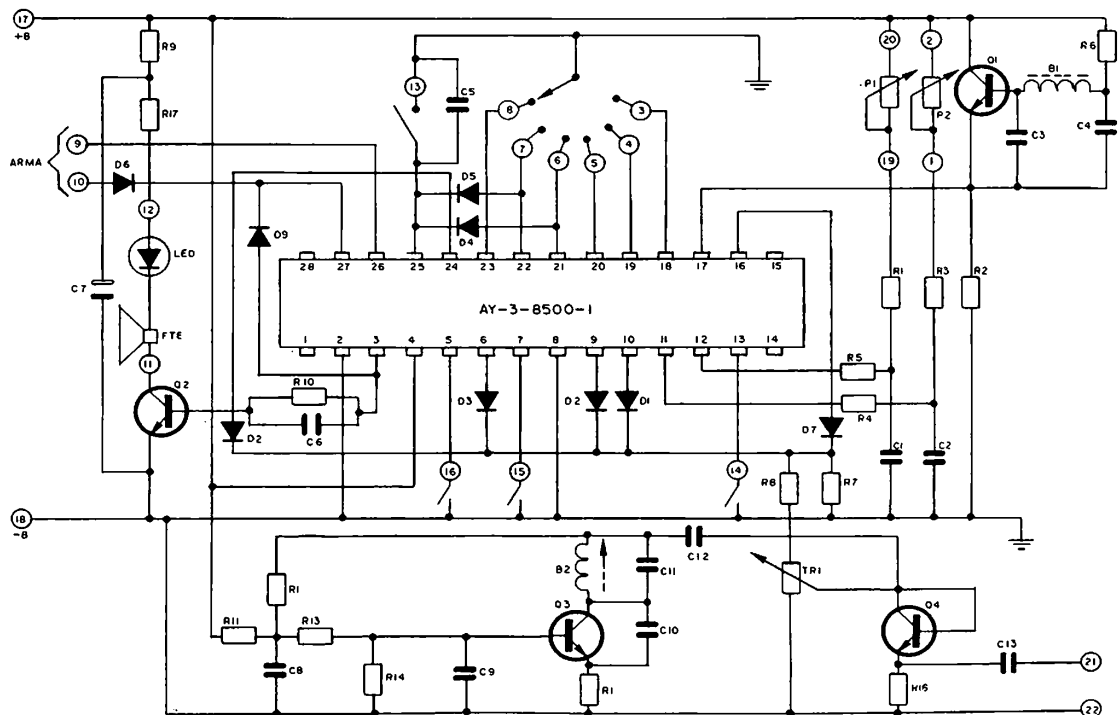



Figura 1

5) Depois de montar o TV-Jogo verifiquei que o mesmo não funciona ou funciona mal? O que devo fazer?

Conforme alertamos nossos leitores no caso do kit todos os componentes são previamente provados, enquanto que no caso

do projeto da Revista, se a placa de circuito impresso for feita exatamente como no desenho e utilizado o material correto não há motivo para funcionamento anormal. O que pode ocorrer é erro de montagem, uso incorreto de componentes e soldas mal feitas. Estes problemas são analisados a seguir no nosso "trouble shoot" ou seja, numa relação de problemas que podem ocorrer com os pontos do circuito que devem ser verificados.

ROTEIRO PARA ELIMINAÇÃO DE FALHAS E AJUSTES

a) **Ajuste**

Observação inicial: todas as etapas do circuito são interdependentes de modo que se uma delas estiver incorreta a outra poderá não funcionar. Deste modo é essencial que todos os itens recomendados para o ajuste sejam seguidos:

1. Com o aparelho de TV desligado faça a conexão do cabo do TV jogo à entrada de antena do TV, desligando a antena interna ou externa.

2. Ligue o televisor e escolha um canal livre entre 9 e o 12.

3. No aparelho de TV deve aparecer uma "chuvisco natural" que é normal quando não existe estação nenhuma transmitindo.

4. Verifique se a chave "reinicio" do TV-jogo se encontra na posição de **desligado**. Se esta chave permanecer ligada o circuito ficará inibido, não havendo portanto funcionamento do TV Jogo. Esta chave só deve ser pressionada momentaneamente para reiniciar uma partida. Observe que, mesmo ligando o aparelho, se esta chave estiver apertada, não haverá nem som nem imagem.

5. Coloque o trim-pot (TR1) na sua posição central.

6. Coloque a chave seletora de jogos na posição de jogo de tênis (S6).

7. Ligue o TV jogo.

8. Se ao ligar o jogo você já começar a ouvir os "bips" sonoros no alto-falante é sinal que a etapa osciladora da bobina B1 se encontra funcionando perfeitamente. Não mexa no seu ajuste portanto.

9. Passe então ao ajuste da bobina B2. Com o núcleo inicialmente fora da bobina, coloque o seu televisor no canal 4. Ligando-o e desligando-o você verá que o mesmo provoca o aparecimento de uma imagem que consiste na tela branca. Se houver uma estação funcionando neste canal ela será "tampada" pelo TV jogo. Com este procedimento você terá constatado que a etapa osciladora de B2 se encontra funcionando perfeitamente podendo então ser feito ajuste. Volte então para o canal escolhido entre 9 e o 12.

10. Girando o núcleo de ferrite da bobina você obterá no canal escolhido uma imagem como mostra a figura 2. Deixe a bobina B2 com o núcleo na posição em que esta imagem seja mais nítida.

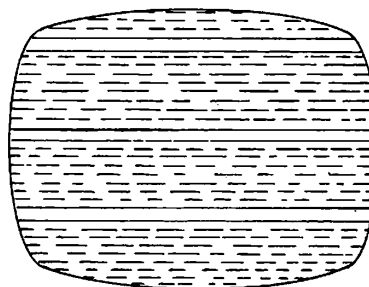



Figura 2

11. Passe então ao ajuste de B1 da seguinte maneira:

Gire o núcleo da bobina B1 para a direita e para a esquerda até que a imagem endireite ficando como mostra a figura 3.

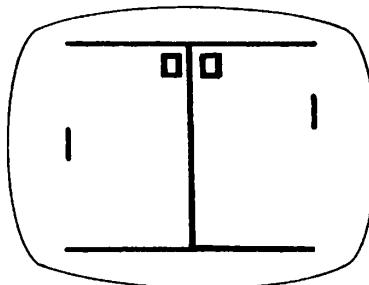



Figura 3

Veja o leitor que o funcionamento das bobinas B1 e B2 são **independentes**, o que significa que uma delas pode estar funcionando sem que a outra o esteja, mas no ajuste deve-se **sempre** proceder o ajuste de B2 em primeiro lugar.

b) **Defeitos e soluções**

1. O circuito integrado não apresenta defeitos que impeçam o seu funcionamentos.

2. No caso de B1 não funcionar não aparecerá nem imagem nem som

Verifique a soldagem desta bobina na placa, se existe algum problema de mal contacto de seus pinos com os pontos de solda. Verifique também a posição do transistor que se encontra próximo dessa bobina.

3. No caso de B2 não funcionar haverá ainda o "bip" sonoro, mas não haverá imagem na TV.

Verifique a soldagem da bobina B2 como no caso de B1 e o transistor próximo.

4. Para comprovar o funcionamento de B2 e corrigir as possíveis deficiências, proceda do seguinte modo:

Coloque a chave de reinício na posição ligada e coloque o seletor de seu televisor no canal 4. Desligando e ligando a chave de reinício você verá o desaparecimento do chuvisco natural deste canal ou mesmo da estação local ficando a tela totalmente branca.

Se isso não acontecer verifique a ligação dos resistores e capacitores na placa especificamente os seguintes componentes:

C8 C9 C10 C11 e C12 (capacitores)
R11 R12 R13 R14 e R15 (resistores)

Verifique também a posição do transistor Q3 (figura 4)

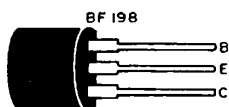



Figura 4

Uma vez que você consiga colocar o circuito em funcionamento, fazendo a tela "ficar branca" no canal 4, volte para o canal livre entre o 9 e 12, fazendo o ajuste como explicado no início.

5. Se B1 não funcionar a tela no canal escolhido entre o 12 e o 9 ficará totalmente branca quando você sintonizar B2, não aparecendo os "traços brancos".

Você deve então verificar a ligação de B1 e as posições e soldagens dos seguintes componentes:

Capacitores: C3 e C4
Resistores: R6 e R2

Verifique também se a posição do transistor Q1 se encontra correta e se o mesmo está firmemente soldado à placa. Quando esta bobina não funcionar não haverá som no alto-falante.

6. Os diodos D1, D2... D9 tem funções importantes no circuito ocorrendo com sua soldagem mal feita o desaparecimento de certos pormenores da imagem. Na figura 5 temos as funções dos pinos do integrado e a função dos diodos. Se desaparecer um dos pormenores indicados veja a soldagem dos diodos assim como a sua posição:

a) Falta a bola: diodo D3

b) Velocidade da bola sem controle: verifique a chave ligada ao pino 15 da placa

c) A bola sai de campo e não volta: verifique a conexão do pino 8 do CI (jumper)

d) Falta uma das raquetes: verifique as conexões dos potenciômetros P1 e P2 à placa e também as posições e soldagens dos diodos D2 e D1.

Deve também ser verificada a soldagem de R14 e R5

e) Não há sincronismo na imagem, ou seja, não se consegue o ajuste que permita obter uma imagem estável. Verifique o diodo D7

f) Não se consegue imagem em um dos jogos: verifique as conexões da chave seletora de jogos

g) Os controles de tamanho da raquete, velocidade da bola, e ângulo não atuam. Verifique as chaves correspondentes

h) Não há som: verifique as conexões do alto-falante e a posição do led. Verifique também a posição do transistor Q2.

i) Não aparece o campo nem o placar: verifique o diodo D8.

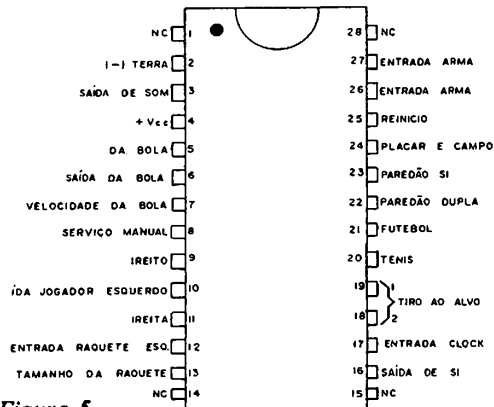



Figura 5

ESCLARECIMENTOS, DÚVIDAS, FUNCIONAMENTO DEFICIENTE: COLOCAMO-NOS À SUA DISPOSIÇÃO COM NOSSO LABORATÓRIO OU PELO TELEFONE 93-1497 (SP)